



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 41 31 394 A 1

⑳ Aktenzeichen: P 41 31 394.1  
㉔ Anmeldetag: 20. 9. 91  
㉕ Offenlegungstag: 1. 4. 93

㉕ Int. Cl. 5:  
B 32 B 5/02  
B 32 B 3/12  
B 32 B 7/12  
B 32 B 1/06  
B 32 B 5/18  
B 60 R 13/02  
B 60 R 13/08  
E 04 B 1/82  
G 10 K 11/16  
// B32B 5/30,27/40,  
29/08,9/02,3/20,  
B29C 67/20,67/14,  
B29L 31:30

DE 41 31 394 A 1

㉑ Anmelder:  
Empe-Werke Ernst Pelz GmbH & Co KG, 8192  
Geretsried, DE

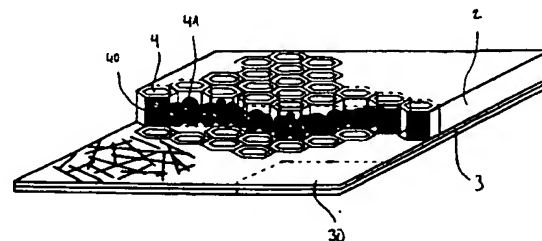
㉒ Vertreter:  
Boehmert, A., Dipl.-Ing.; Hoormann, W., Dipl.-Ing.  
Dr.-Ing., 2800 Bremen; Goddar, H., Dipl.-Phys.  
Dr.rer.nat.; Liesegang, R., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.;  
Münzhuber, R., Dipl.-Phys., 8000 München; Winkler,  
A., Dr.rer.nat., 2800 Bremen; Busch, T., Dipl.-Ing.,  
O-7010 Leipzig; Tönhardt, M., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.,  
Pat.-Anwälte, 8000 München; Stahlberg, W.; Kuntze,  
W.; Kouker, L., Dr.; Huth, M., 2800 Bremen;  
Nordemann, W., Prof. Dr.; Vinck, K., Dr.; Hertin, P.,  
Prof. Dr.; vom Brocke, K., Rechtsanwälte, 1000 Berlin

㉓ Erfinder:  
Krispin, Ulrich, 8170 Bad Tölz, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉔ Schalldämmmaterial

㉕ Ein Schalldämmmaterial, welches als Verbund aus wenigstens zwei Schichten aufgebaut ist, ist dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine der Schichten aus einem luftdurchlässigen Faservlies besteht, wobei die Schicht mit wenigstens einer weiteren Komponente des Verbundes so verklebt ist, daß die Luftdurchlässigkeit des Faservlieses im wesentlichen erhalten bleibt, und daß als weitere Schicht eine Kernschicht mit im wesentlichen vertikal, gegebenenfalls leicht geneigt, zu der Schicht aus luftdurchlässigem Faservlies verlaufenden Wänden, welche in ihrer Gesamtheit eine Vielzahl an einer Endseite offener Hohlräume bilden, vorgesehen ist. Das Schalldämmmaterial wird verwendet als Formteil, insbesondere für die Innenverkleidung von Kraftfahrzeugen und dergleichen sowie für die Schalldämmung an dünnen Blechen oder dergleichen.



DE 41 31 394 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Schalldämmmaterial, welches als Verbund aus wenigstens zwei Schichten aufgebaut ist.

Bei Luftschall, der im wesentlichen von derartigen Schalldämmmaterialien absorbiert werden soll, unterscheidet man zwischen unmittelbar erzeugtem Luftschall, der durch Volumenänderungskräfte, also Druckwechsel entsteht und direkt abgestrahlt wird, und mittelbar erzeugtem Luftschall aufgrund der Schwingungsanregung und Schallabstrahlung eines schwingungsfähigen mechanischen Systems. Während zur Dämpfung des unmittelbar erzeugten Luftschalles lediglich die Verminderung einer Ausbreitung des einmal entstandenen Luftschalles angestrebt werden kann, bestehen bei mittelbar erzeugtem Luftschall die Möglichkeiten, die Erregerkraft, die Eingangsimpedanz, die Übertragungsimpedanz sowie den Abstrahlungsgrad zu beeinflussen. Neben Änderungen der Technologie, um das Auftreten von Schall von vornherein mehr oder weniger zu verhindern, werden primäre und sekundäre Maßnahmen der Schallemissionsminderung getroffen, wobei bei den sekundären Maßnahmen die Voll- oder Teilkapselung von Maschinen oder Anlagen und der Einsatz von Schalldämpfern allgemein bekannt ist. Primäre Maßnahmen der Schallemission beziehen sich auf den Arbeitsvorgang, bei dem der Schall erzeugt wird, die Anregung von Schwingungen, deren Übertragung und Fortleitung sowie die Abstrahleigenschaften eines Systems. Durch die Verwendung von Schalldämmmaterial der eingangs genannten Gattung wird hauptsächlich die Übertragungsimpedanz erhöht, das heißt, es werden die Verluste auf dem Übertragungsweg innerhalb einer Konstruktion vergrößert. Hier haben sich Dämmmaterialien in der sogenannten Sandwich-Bauweise besonders bewährt. Dabei ist darauf zu achten, daß, wenn an Metallblechkonstruktionen gedämmt werden soll, das Schalldämmmaterial mit dem Metallblech in engem Kontakt sein muß, wobei allerdings zu vermeiden ist, daß neue Schallübertragungsbrücken erzeugt werden. Weiterhin ist das Wandstärkenverhältnis von Metallblech zu dem Schalldämmmaterial auf mindestens 1:5 auszulegen. Die Erhöhung des Verlustfaktors um den Faktor 10 führt dabei zu einer Schallpegelminderung von etwa 10 dB (A).

Die Vorteile primärer Maßnahmen bestehen insbesondere in der geringeren Schwingungsanregung der Systeme, was unter Umständen auch zu einer längeren Lebensdauer bewegter Teile führt.

Heutzutage besteht das Bedürfnis, aus Gründen der möglichst gering zu haltenden Umweltbelastung und um Ressourcen zu schonen, beispielsweise nichttragende Karosseriebleche möglichst dünn zu halten. Dabei tritt einerseits das Problem der Schalldämmung auf, andererseits auch das der Verstärkung dieser dünnen Teile.

Aus der DE-A 29 09 802 ist ein Schichtenmaterial zur Schalldämmung bekannt, bei dem die dämmenden Eigenschaften auf einer Faserschicht beruhen. Dazu sind allerdings hohe Faserschichtdicken nötig, wobei das Flächengewicht durch die Verwendung von Bitumen als Bindemittel für viele Einsatzzwecke inakzeptabel erhöht wird.

Weiter beschreibt die DE-A 36 43 481 eine Akustikverkleidung, bei der die Absorberfläche durch Helmholtz-Resonatoren gebildet wird. Ein derartiges Absorbermaterial weist nur eine geringe Festigkeit auf, und ist

darüber hinaus feuchteempfindlich.

Schließlich ist aus der DE-A 30 22 461 eine Entdröhnungsbelagbahn für Karosseriebleche mit einem mehrschichtigen Aufbau bekannt. Diese weist ebenfalls ein hohes Flächengewicht auf. Sie ist nur auf Zug belastbar konzipiert und trägt nicht gleichzeitig zur Versteifung bei. Damit ist keine Gewichtsreduktion des Gesamtsystems möglich.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Schalldämmmaterial zu schaffen, mit dem eine gute Lärminderung realisiert werden kann, wobei auch gleichzeitig eine Gewichtsreduzierung des Gesamtsystems aus Schalldämmmaterial und zu dämmender Komponente möglich sein soll, weiterhin sollen kundenspezifische Anforderungen an hinsichtlich der Mehrfunktionalität des Schalldämmmaterials in vollem Umfang erfüllt werden, und das zu schaffende Schalldämmmaterial soll umweltverträglich sein.

Diese Aufgabe wird von einem Schalldämmmaterial der eingangs genannten Gattung mit den Merkmalen des Kennzeichens von Patentanspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der auf ihn rückbezogenen Unteransprüche. Ein Verfahren zur Herstellung des erfindungsgemäßen Schalldämmmaterials ist Gegenstand des Patentanspruches 13 sowie der auf ihn rückbezogenen Unteransprüche. Verwendungen des Schalldämmmaterials sind in den Ansprüchen 16 und 17 angegeben.

Erfindungsgemäß besteht wenigstens eine der Schichten aus einem luftdurchlässigen Faservlies, wobei die Schicht mit wenigstens einer weiteren Komponente des Verbundes so verklebt ist, daß die Luftdurchlässigkeit des Faservlieses im wesentlichen erhalten bleibt, als weitere Schicht ist eine Kernschicht mit im wesentlichen vertikal, gegebenenfalls leicht geneigt, zu der Schicht aus luftdurchlässigem Faservlies verlaufenden Wänden, welche in ihrer Gesamtheit eine Vielzahl wenigstens an einer Endseite offener Hohlräume bilden, vorgesehen. Durch die geeignete Auswahl der Materialkomponenten kann ein hohes Schalldämmvermögen bei gleichzeitiger Steigerung der Festigkeit beispielsweise einer Metallblechkonstruktion erreicht werden. Es können mit dem erfindungsgemäßen Schalldämmmaterial Reduzierungen der Blechwandstärke um bis zu 10% realisiert werden, was eine beträchtliche Gewichtseinsparung bedeutet. Die Schalldämmeigenschaften werden hier durch die semipolar wirksame Schicht aus luftdurchlässigem Faservlies erreicht, während die Struktur der Kernschicht hauptsächlich zur Stabilität beiträgt, aber auch semipolare Bereiche haben kann.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die Hohlräume mit einer schalldämmenden Füllung versehen. Diese Kernschichtfüllung trägt weiter zu einer verbesserten Schalldämmung bei. Im Frequenzbereich kleiner als 800 Hz werden Werte für den Absorptionskoeffizienten von mehr als 0,3 erreicht; bei höheren Frequenzen von 800 Hz bis 2500 Hz steigt der Absorptionskoeffizient sogar überproportional zur Dicke des Schalldämmmaterials und erreicht Werte von 0,6 und darüber.

Grundsätzlich kann die schalldämmende Füllung aus irgendeinem geeignetem Material bestehen, im Hinblick auf die zu lösende Aufgabe bezüglich der Umweltverträglichkeit bzw. Ressourcenschonung sollten aber Rezyklate verwendet werden. Beispielsweise kann die Füllung wenigstens teilweise aus glasfaserverstärktem Polyurethanschaum, bevorzugt aus geschreddertem glasfaserverstärktem Polyurethanschaum, glasfaserver-

stärktem Duroplastkunststoff, Textilfasern und/oder Blähglas oder dergleichen bestehen. Auch eine Mischung dieser Stoffe ist denkbar, obwohl aus Gründen der späteren Entsorgung und der dabei notwendigen Materialtrennung ein einheitlicher Stoff bevorzugt werden wird.

Auch als Material für die Wände der Kernschicht sind Rezyklate möglich, beispielsweise poröse Pappe. Die Wände können ebenso aus gepreßtem und verklebtem Faserverbundmaterial gebildet sein. Besonders bewährt haben sich Naturfaservliese, bevorzugt Flachsfaservliese mit einem Flächengewicht von weniger als 200 g/m<sup>2</sup>.

Es ist vorstellbar, daß die Hohlräume der Kernschicht aus gewellten Endlosstreifen gebildet sind, wobei parallel geführte Streifen an entsprechenden Wellenbäuchen verklebt sind. Eine hervorragende Stabilität erreicht man aber, wenn die Kernschicht aus einer Vielzahl miteinander verklebter hohlzylinderartiger Einzelkörper aufgebaut ist. Diese können im Querschnitt polygonal sein, wobei der hexagonale Querschnitt aus Gründen der "Parkettierbarkeit", das bedeutet maximale Klebeflächen, besonders bevorzugt ist. Auch für einen dreieckigen, quadratischen oder rechteckigen Querschnitt wäre dieser Vorteil gegeben. Es können die Hohlzylinder aber auch im Querschnitt kreisförmig sein, was gegebenenfalls herstellungstechnische Vorteile mit sich bringen kann. Auch kann die Kernschicht aus einseitig offenen Hütchen aufgebaut sein.

Obwohl es ausreichend ist, die Kernschicht nur einseitig mit einer Schicht aus einem luftdurchlässigem Faservlies abzudecken und die offen bleibende Fläche der Kernschicht direkt auf das zu dämmende bzw. zu versteifende Metallblech aufzubringen, ist es bevorzugt, beidseits der Kernschicht wenigstens eine Schicht aus einem luftdurchlässigem Faservlies als Deckschicht vorzusehen. Damit wird die automatische Herstellung vereinfacht.

Es kann auch die Schicht aus einem durchlässigem Faservlies weiterhin eine Glasgewebelage enthalten und mit einem duroplastischen Binder vorverfestigt sein. Damit kann die Deckschicht bzw. können die Deckschichten als Halbzeug bereitgestellt werden.

Ein Verfahren zum Herstellen eines Schalldämmmaterials, insbesondere im Endlosbetrieb, ist dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine der Deckschicht vorbereitet wird, welche aus wenigstens einer Schicht mindestens aus einem luftdurchlässigem Faservlies besteht, die Deckschicht mit einer Kernschicht kontinuierlich verpreßt wird und der Verbund bei hohen Temperaturen und unter Druck verformt und bleibend verfestigt wird.

Soll die Kernschicht mit Dämmmaterial gefüllt werden, werden bevorzugt zwei Deckschichten vorbereitet, wobei zunächst eine der Deckschichten mit der Kernschicht kontinuierlich verpreßt wird, und im wesentlichen gleichzeitig oder geringfügig zeitlich nachlaufend, die Hohlzylinder der Kernschicht mit einer schalldämmenden Füllung versehen werden. Zeitlich nachlaufend wird dann die zweite Deckschicht mit der Kernschicht kontinuierlich verpreßt.

In den meisten Fällen wird die schalldämmende Füllung dabei in die Hohlzylinder eingespritzt werden.

Das Schalldämmmaterial ist besonders als Formteil geeignet, insbesondere für die Innenverkleidung von Kraftfahrzeugen und dergleichen, aber auch für die Schalldämmung an dünnen Blechen der Karosserie. Damit kann das Schalldämmmaterial zur Absorption von Luftschall-Emissionen und zur Schalldämmung von An-

triebsmaschinen, wie Elektromotoren oder Verbrennungsmaschinen oder von weiteren Erregerquellen im Automobil-Karosseriebereich eingesetzt werden. Auch die Ausbildung als Mehrfunktionsverkleidung ist denkbar, insbesondere im Zusammenhang mit einer Automobilkarosserie, beispielsweise zur Aufnahme von Ansaug-Luftfiltersystemen oder als Aufnahmekanal für die Verkabelung oder Verrohrung im Automobilbau. Es kann als Distanzmaterial zwischen der Motorhaube und der Blechhaut zum Antriebsaggregat verwendet werden. Als Entdröhnungsmaterial kann es auch dann sinnvoll eingesetzt werden, wenn es nicht auf die Verstärkungsfunktion ankommt.

Das Einsatzgebiet für das neue Schalldämmmaterial ist nicht auf die Automobilindustrie beschränkt. Es kann immer da verwendet werden, wo es um die Abschirmung von Lärmquellen geht, wobei der gesamte Maschinen- und Anlagenbau, auch die Luftfahrt, betroffen ist. Beispiele sind die Verwendung bei pneumatischen und mechanischen Förderanlagen, zur Lärminderung an Ventilatoren, Kompressoren, Turbinen, Pumpen, Zentrifugen, Mühlen, Granulatoren, Regelarmaturen oder dergleichen, auch an Fackeln, wie Gas-Abfackelsystemen, und bei Prozeßöfen. Ebenfalls können Anlagen, die bestimmungsgemäß Schallwellen erzeugen, wirksam gegen die Außenumgebung gedämmt werden, beispielsweise Vibrationsförderanlagen und Rüttler. Auch Hydroantriebe, Rohrleitungen mit hohen Strömungsgeschwindigkeiten und Rückkühlanlagen können mit dem Material gemäß der vorliegenden Erfindung schalldämmt werden. Es kann als Reflexionsschalldämpfer in den unterschiedlichsten Anwendungsbereichen dienen, auch zur Verbesserung der Akustik in geschlossenen Räumen und schließlich als persönliches Schallschuttmittel am Arbeitsplatz.

Im folgenden soll die Erfindung lediglich beispielhaft anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert werden. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Schalldämmmaterials, teilweise aufgerissen;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines Hohlkörpers für die Kernschicht;

Fig. 3 eine zweite Ausführungsform eines Hohlkörpers in Form eines Hütchens, wegen der Materialwahl auch als Flachshütchen bezeichnet;

Fig. 4 eine Darstellung des Gesamtaufbaus des erfindungsgemäßen Schalldämmmaterials;

Fig. 5 eine Detaildarstellung einer Deckschicht und

Fig. 6 eine schematische Darstellung zur Realisierung des Verfahrens für die Herstellung des erfindungsgemäßen Schalldämmmaterials.

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung des Schalldämmmaterials gemäß der vorliegenden Erfindung in Plattenform. Zwischen einer oberen Deckschicht 1 und einer unteren Deckschicht 3 befindet sich eine Kernschicht 2, die aus einer Vielzahl von Hohlzylindern 4 aufgebaut ist, welche einen hexagonalen Querschnitt haben. Die emittierte Schalleistung wird durch die semipolare, d. h. partiell durchlässige Schicht einer der Deckschichten 1, 3 aufgenommen, hinter der semipolaren Schicht als Schallwelle gebrochen, diffus abgestrahlt und von einer in der Kernschicht 2 befindlichen schalldämmenden Füllung absorbiert. Diese Füllung wird ungleichmäßig zum Schwingen angeregt, wobei sich die Schallenergie durch Umwandlung in Wärmeenergie vollständig abbaut. Der erhaltene Abstrahlungsgrad ist eine Materialkonstante und hängt von der Art des Füllungsmaterials ab. Weiterhin partiell auftretende

Druckveränderungen durch Volumenänderungen in den Hohlräumen der Hohlzylinder 4 führen zur Totalabsorption von Schallwellen eines bestimmten, im wesentlichen durch die Abmessungen der Hohlzylinder 4 festgelegten Frequenzbereiches. Eine Reflexion der eingetretenen Schallwelle wird damit weitgehend ausgeschlossen. Die besten Absorptionswerte sind mit geschreddertem glasfaserverstärktem Polyurethanschaum als schalldämmenden Füllung erzielt worden. Dieses hat seine Ursache in den bizarr geformten Partikeln mit unregelmäßiger Oberflächenstruktur.

Fig. 2 zeigt eine perspektivische Ansicht des Hohlzylinders 4, wobei deutlich wird, daß durch flächige Anordnung einer Vielzahl solcher Hohlzylinder eine wabenartige Struktur der Kernschicht erzielt werden kann. Dabei wird eine gute mechanische Stabilität des Schalldämmmaterials schon bei einer relativ geringen Höhe des Hohlzylinders 4 erreicht.

Ein weiteres Beispiel einer Struktur für die Kernschicht zeigt Fig. 3, wo die Hohlräume durch ein Flachshütchen 5 gebildet werden.

#### Beispiel 1

Eine mit Hilfe von Hohlzylindern 4 aus Fig. 2 aufgebaute Kernschicht mit der oben beschriebenen Füllung aus geschreddertem glasfaserverstärktem Polyurethanschaum ist beidseitig von einer Deckschicht verschlossen. Diese besteht jeweils aus der Schichtenfolge Synthesefaservlies-Glasgewebematte-Synthesefaservlies. Die Anbindung an die Kernschicht erfolgt über einen duroplastischen Binder. Ein Schalldämmmaterial mit einer Schichtdicke von ca. 6 mm und einem Flächengewicht von 1750 g/m<sup>2</sup> kann erzielt werden, wenn Materialien folgender Art gewählt werden (in der Abfolge des Schichtaufbaus):

	Flächengewicht (g/m <sup>2</sup> )
Synthesefaservlies	20
Glasgewebematte	120
Synthesefaservlies	60
Duroplastischer Binder	300
Kernschicht	250
+ Füllung	500
Duroplastischer Binder	300
Synthesefaservlies	60
Glasgewebematte	120
Synthesefaservlies	20

#### Beispiel 2

Der Aufbau der Deckschichten wird wie in Beispiel 1 gewählt, die Kernschicht weist jedoch anstelle der Hohlzylinder Flachshütchen auf, als Füllung wird eine Mischung aus geschreddertem glasfaserverstärktem Polyurethanschaum mit duroplastischem Bindemittel, Blähglaskugeln und zerfaserten Synthesefasern und Naturfasern verwendet, wobei die Mischung so gebildet ist, daß sich ein Flächengewicht von 700 g/m<sup>2</sup> für die Füllung einstellen läßt. Es kann ein Schalldämmmaterial mit einer Schichtdicke von ca. 9 mm und einem Flächengewicht von 1900 g/m<sup>2</sup> hergestellt werden, wenn die Materialien folgendermaßen gewählt werden:

Flächengewicht  
(g/m<sup>2</sup>)

Synthesefaservlies	20
Glasgewebematte	120
Synthesefaservlies	60
Duroplastischer Binder	300
Kernschicht	300
+ Füllung	700
Duroplastischer Binder	300
Synthesefaservlies	60
Glasgewebematte	100
Synthesefaservlies	20

Fig. 4 zeigt eine schematisierte Darstellung des Gesamtaufbaus eines Schalldämmmaterials gemäß der vorliegenden Erfindung aus dieser Darstellung ist besonders deutlich der wabenartige Aufbau der Kernschicht 2 zu entnehmen, die aus einer Vielzahl von Hohlzylindern 4 mit hexagonalem Querschnitt gebildet ist. Diese Einzelkörper werden an ihren Grenzflächen miteinander verklebt, wenigstens einzelne 40 der Flächen zeigen semipolares Verhalten. Die Hohlzylinder 4 sind mit einer Füllung 41 versehen, wobei bei diesem Beispiel lediglich halb befüllte Hohlzylinder dargestellt sind. Die faserige Oberfläche der Deckschicht 3, in Richtung auf die Kernschicht 2, ist hier lediglich angedeutet. Ein Ausschnitt 30 ist in Fig. 5 vergrößert dargestellt.

Fig. 5 zeigt den Schichtaufbau der Deckschicht 3 aus Fig. 4 im Detail. An der Grenzfläche zur Kernschicht ist zunächst Glasgewebe 31 vorgesehen, anschließend folgt eine Lage Synthesefaservlies 32, über einen Duroplastbinder 33 ist daran Membranfolie 34 befestigt.

In Fig. 6 ist schematisch die Realisierung eines Verfahrens zur Herstellung des erfindungsgemäßen Schalldämmmaterials dargestellt. Ausgegangen wird von vorverfestigten Deckschichten, die in Form von Endlosstreifen bzw. Streifenabschnitten vorbereitet werden. Eine der Deckschichten 1 dient als Trägermaterial, auf das die Kernschicht 2 so aufgebracht wird, daß die offenen Enden der Hohlräume zu einer Versprühvorrichtung 7 weisen, die unter definiert einstellbaren Bedingungen ein mit Bindemittel vorbenetztes Füllmaterial 41 in die Hohlräume der Kernschicht 2 einbläst. Es wird die weitere Deckschicht 3 zugeführt und auf die offenen Hohlräume gelegt, woraufhin die Gesamtanordnung einem Walzenpaar 60, 61 aus zwei gegensinnig laufenden Walzen zugeführt wird, deren engster Abstand etwas größer ist als die gewünschte Schichtdicke des Schalldämmmaterials. Zwischen diesen Walzen 60, 61 wird der Verbund geschlossen sowie über einen vorgewählten Anpreßdruck vorverdichtet bzw. vorverfestigt. Die Füllung 41, die hier die Hohlräume der Kernschicht 2 vollständig belegt, ist damit zwischen den Deckschichten 1, 3 eingeschlossen. Je nach Anwendungszweck erfolgt die weitere Verarbeitung. Es kann in einem zweiten Walzenpaar 62, 63, dessen Walzen wiederum gegensinnig zueinander laufen und die einen Abstand aufweisen, der im wesentlichen dem der Schichtdicke des fertigen Materials entspricht, unter erhöhter Temperatur, üblicherweise bei Temperaturen oberhalb 100° C, in die gewünschte endgültige Form gebracht werden. Es können aber auch die Halbzeugplatten in einem weiteren Arbeitsgang maßlich zugeschnitten und erst anschließend durch Verpressen in die gewünschte Form gebracht werden.

Die für die Kernschicht verwendeten Füllungen kön-

nen ohne weiteres aus gesammelten Reststoffmaterialien der Serienfertigung von Innenverkleidungsteilen der Automobilindustrie hergestellt werden. Es ist auch denkbar, geshredderte Altmaterialien von verwerteten Alt-Automobilen zu verwenden. Werden Textilfasern verwendet, kann man auch diese aus Rest- und/oder Altmaterialien gewinnen. Das Blähglas für die Füllung ist aus Altglas herstellbar.

Anwendungsbereiche sind beim Automobil insbesondere Seitenwandabdeckungen, Kofferraum- und Hutablagenabdeckungen, die Motorraum-Kapselung und weitere schalltechnisch problematische Bereiche der Karosserieaußenhaut, im Fahrgastraum können die Bodenabdeckungen, Türverkleidungen, der Dachhimmel, die Hutablagen und die Laderaumabdeckung, die A, B, C-Säulenverkleidungen sowie Seitenverkleidungen mit dem erfindungsgemäßen Material wirksam schalldämmend werden.

Die in der vorstehenden Beschreibung, in der Zeichnung sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebigen Kombinationen für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Deckschicht
- 2 Kernschicht
- 3 Deckschicht
- 4 Hohlzylinder
- 5 Flachshütchen
- 6 Preßvorrichtung
- 7 Versprühvorrichtung
- 30 Ausschnitt der Deckschicht 3
- 31 Glasgewebe (mit Binder)
- 32 Synthesefaservlies
- 33 Duroplastbinder
- 34 Membranfolie
- 40 semipolare Wand
- 41 schalldämmende Füllung
- 60, 61 erstes Walzenpaar
- 62, 63 zweites Walzenpaar

#### Patentansprüche

1. Schalldämmmaterial, welches als Verbund aus wenigstens zwei Schichten aufgebaut ist, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine der Schichten (1, 3) aus einem luftdurchlässigen Faservlies besteht, wobei die Schicht (1, 3) mit wenigstens einer weiteren Komponente des Verbundes so verklebt ist, daß die Luftdurchlässigkeit des Faservlieses im wesentlichen erhalten bleibt, und daß als weitere Schicht eine Kernschicht (2) mit im wesentlichen vertikal, gegebenenfalls leicht geneigt, zu der Schicht (1, 3) aus luftdurchlässigem Faservlies verlaufenden Wänden, welche in ihrer Gesamtheit eine Vielzahl wenigstens an einer Endseite offener Hohlräume (4) bilden, vorgesehen ist.
2. Schalldämmmaterial nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlräume (4) mit einer schalldämmenden Füllung versehen sind.
3. Schalldämmmaterial nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die schalldämmende Füllung wenigstens teilweise aus glasfaserverstärktem Polyurethan-Schaum, bevorzugt aus geshreddertem glasfaserverstärktem Polyurethan-Schaum,

aus glasfaserverstärkten Duroplast-Kunststoffen, aus Textilfasern und/oder aus Blähglas oder dergleichen besteht.

4. Schalldämmmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Wände der Kernschichten (2) aus poröser Pappe gebildet sind.

5. Schalldämmmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Wände der Kernschicht (2) aus gepreßtem und verklebtem Faserverbundmaterial gebildet sind.

6. Schalldämmmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Wände der Kernschicht (2) aus Naturfaservliesen, bevorzugt aus Flachsfaservliesen mit einem Flächengewicht kleiner als 200 g/m<sup>2</sup> gebildet sind.

7. Schalldämmmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Kernschicht (2) aus einer Vielzahl miteinander verklebter hohlzylinderartiger Einzelkörper (4) aufgebaut ist.

8. Schalldämmmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlräume oder Hohlzylinder (4) mit polygonalem, bevorzugt hexagonalem Querschnitt ausgebildet sind.

9. Schalldämmmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlräume oder Hohlzylinder (4) im Querschnitt kreisförmig sind.

10. Schalldämmmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß beidseits der Kernschicht (2) wenigstens eine Schicht (1, 3) aus einem luftdurchlässigen Faservlies als Deckschicht vorgesehen ist.

11. Schalldämmmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht (1, 3) weiterhin eine Glasgewebelage enthält.

12. Schalldämmmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht (1, 3) mit einem duroplastischen Binder vorverfestigt ist.

13. Verfahren zum Herstellen eines Schalldämmmaterials nach einem der Ansprüche 1 bis 12 im Endlosbetrieb, dadurch gekennzeichnet, daß

- wenigstens eine Deckschicht vorbereitet wird, welche aus wenigstens einer Schicht aus einem luftdurchlässigen Faservlies besteht,
- die Deckschicht mit einer Kernschicht kontinuierlich verpreßt wird und
- der Verbund bei hohen Temperaturen und unter Druck verformt und bleibend verfestigt wird.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß

- zwei Deckschichten vorbereitet werden,
- eine der Deckschichten mit der Kernschicht kontinuierlich verpreßt wird,
- im wesentlichen gleichzeitig oder geringfügig zeitlich nachlaufend die Hohlräume oder Hohlzylinder der Kernschicht mit einer schalldämmenden Füllung versehen werden, und
- zeitlich nachlaufend die zweite Deckschicht mit der Kernschicht kontinuierlich verpreßt wird.

15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die schalldämmende Füllung in die Hohlräume oder Hohlzylinder eingespritzt wird.

16. Verwendung eines Schalldämmmaterials nach einem der Ansprüche 1 bis 12, als Formteil, insbesondere

dere für die Innenverkleidung von Kraftfahrzeugen und dergleichen.

17. Verwendung eines Schalldämmmaterials nach einem der Ansprüche 1 bis 12 für die Schalldämmung an dünnen Blechen oder dergleichen.

5

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

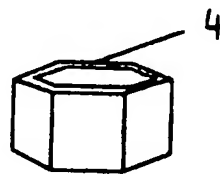
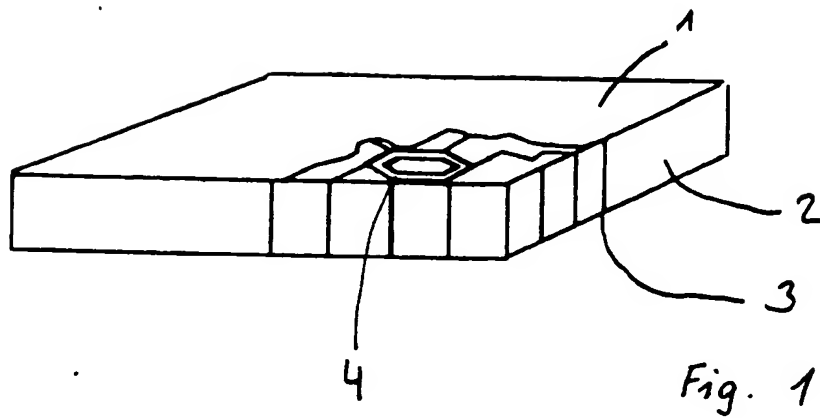


Fig. 2

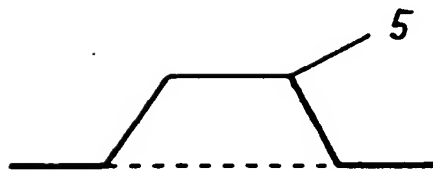
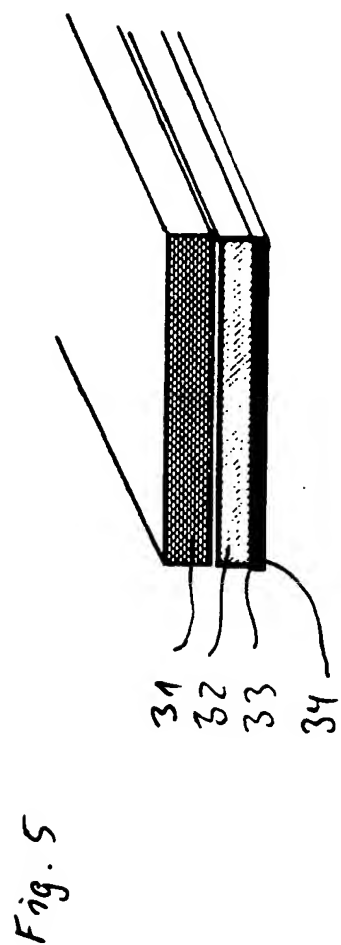
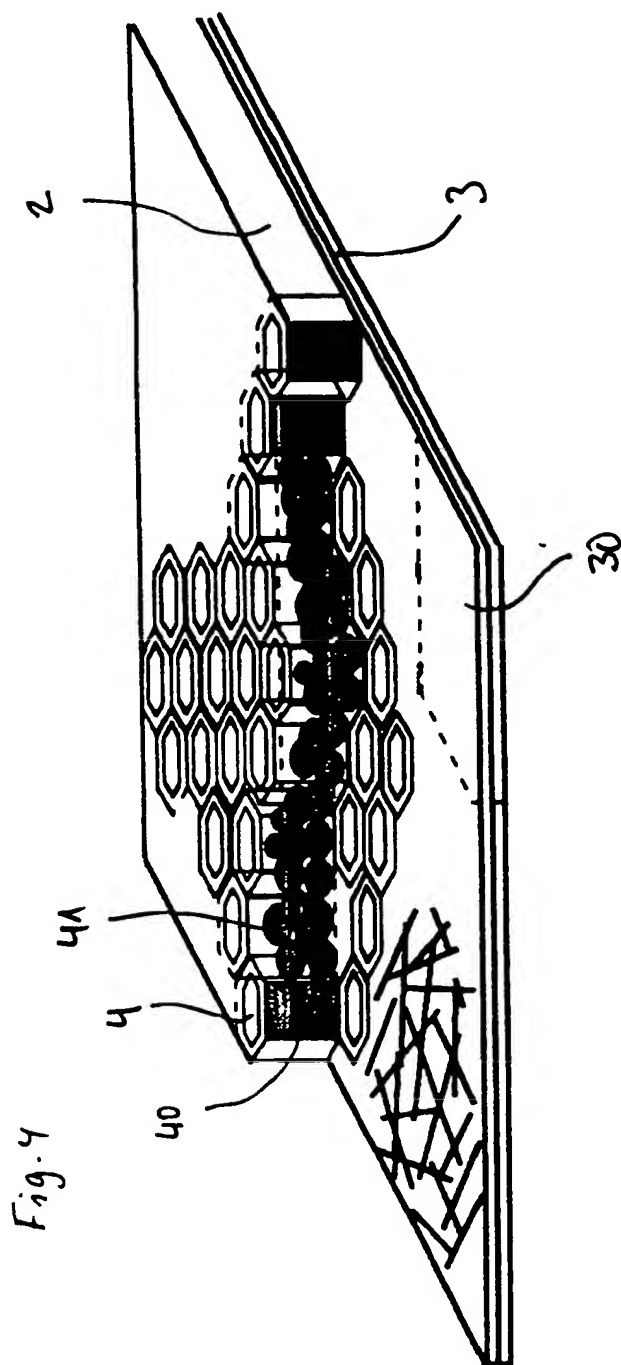


Fig. 3





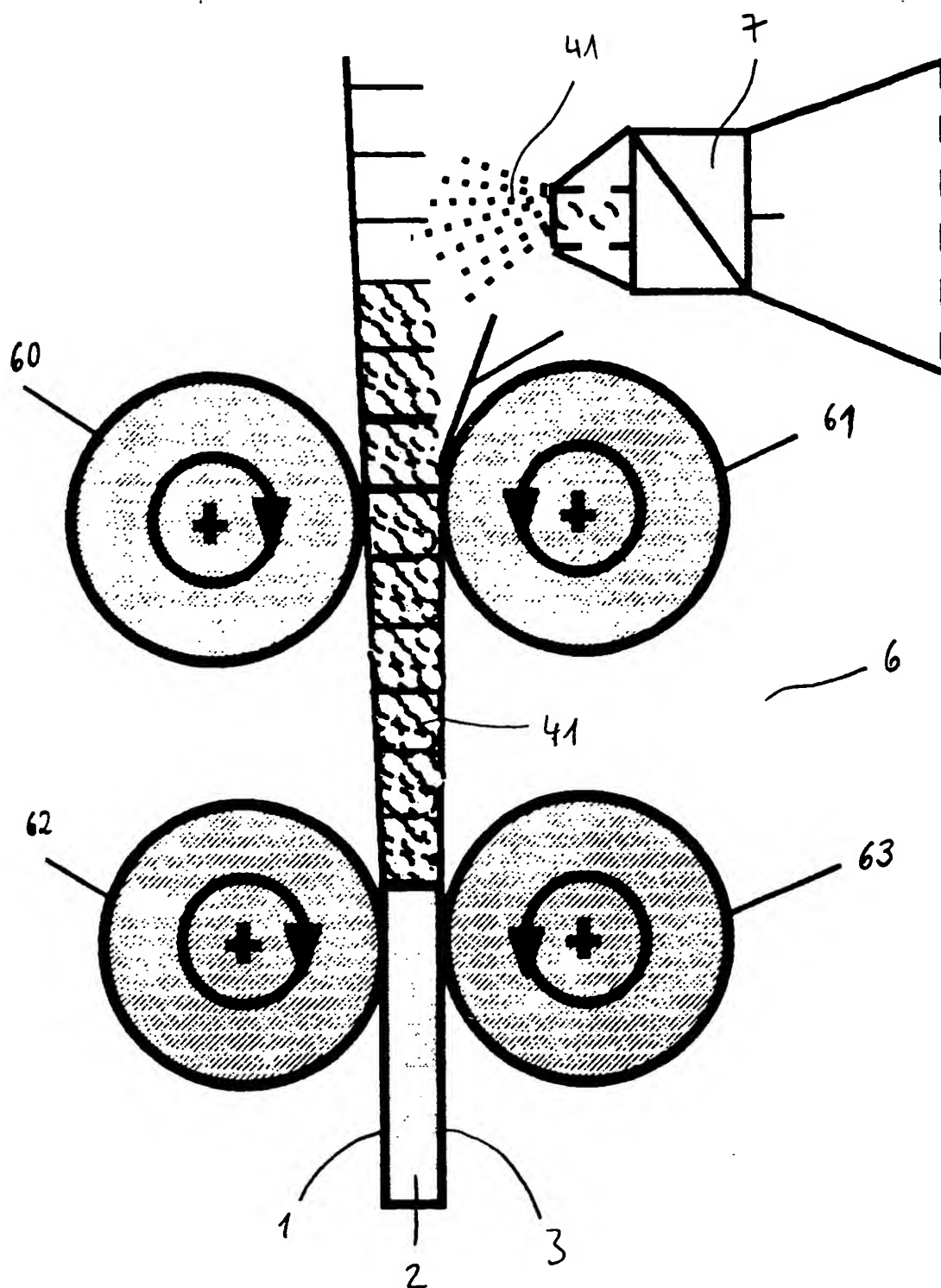


Fig. 6